

### 3.2.1. Dekodery

Dekoder jest układem kombinacyjnym przekształcającym informację określoną w wejściowym kodzie dwójkowym na kod 1 z  $n$  lub na postać łatwą do zobrazowania. Głównie są to dekodery kodu BCD

na kod 1 z 10 lub na kod wskaźnika siedmiosegmentowego oraz dekodery naturalnego kodu dwójkowego o długości logicznej  $N$  na kod 1 z  $n$  (gdzie  $n = 2^M$ )

#### 3.2.1.1. Dekodery kodu BCD z wyjściami przeciwsobnymi: UCA6442N, UCY7442N

Monolityczny układ scalony UCA6442N lub UCY7442N jest dekoderelem kodu BCD na kod dziesiętny (1 z 10) złożonym z ośmiu inwerterów i dziesięciu czterowejsiowych bramek I-NIE. Inwertery spełniają rolę wejściowych stopni buforowych odtwarzających wartości proste i inwersyjne sygnałów wejściowych. Przetwarzanie informacji z kodu BCD na kod dziesiętny odbywa się w układzie dziesięciu czterowejsiowych bramek I-NIE. Dla sygnałów

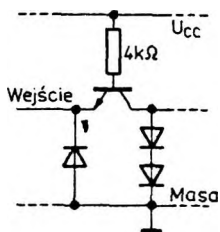
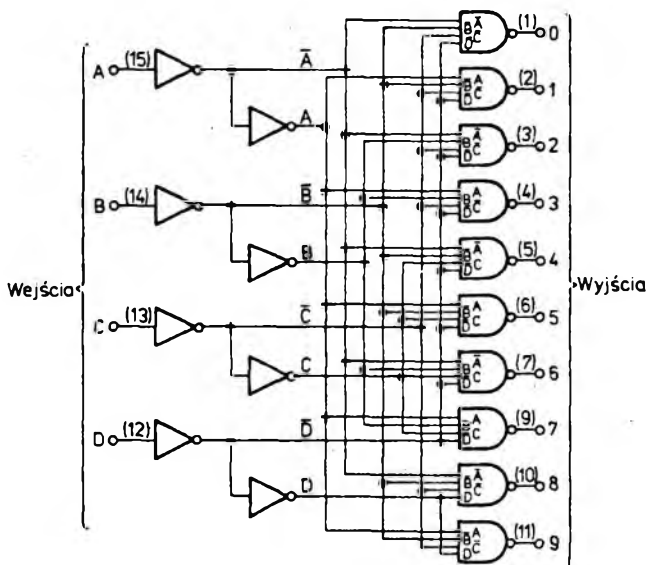
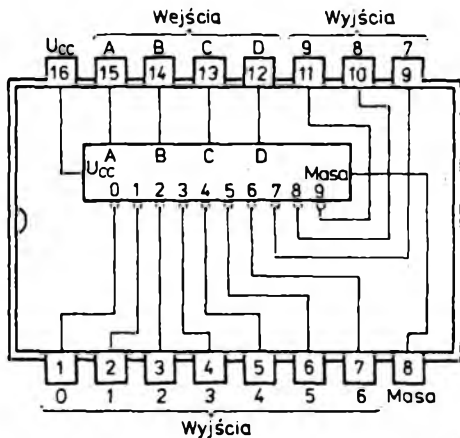
wejściowych odpowiadających stanom zabronionym w kodzie BCD wszystkie wyjścia dekodera znajdują się w stanie wysokim. Działanie logiczne dekodera 64/7442N określa tabela stanów. Typowa wartość mocy rozpraszanej przez układ UCA6442N lub UCY7442N wynosi 140 mW.

Układy UCA6442N i UCY7442N są produkowane w obudowach A49C(CE71).

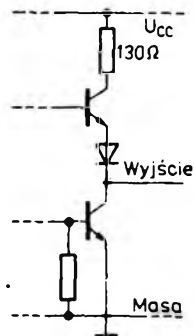
Tabela stanów

|                    | Wejścia |   |   |   | Wyjścia |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------------|---------|---|---|---|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                    | D       | C | B | A | 0       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0                  | L       | L | L | L | L       | H | H | H | H | H | H | H | H | H |
| 1                  | L       | L | L | H | H       | L | H | H | H | H | H | H | H | H |
| 2                  | L       | L | H | L | H       | H | L | H | H | H | H | H | H | H |
| 3                  | L       | L | H | H | H       | H | H | L | H | H | H | H | H | H |
| 4                  | L       | H | L | L | H       | H | H | H | L | H | H | H | H | H |
| 5                  | L       | H | L | H | H       | H | H | H | H | L | H | H | H | H |
| 6                  | L       | H | H | L | H       | H | H | H | H | H | L | H | H | H |
| 7                  | L       | H | H | H | H       | H | H | H | H | H | H | L | H | H |
| 8                  | H       | L | L | L | H       | H | H | H | H | H | H | H | L | H |
| 9                  | H       | L | L | H | H       | H | H | H | H | H | H | H | H | L |
| Stany niedozwolone | H       | L | H | L | H       | H | H | H | H | H | H | H | H | H |
|                    | H       | L | H | H | H       | H | H | H | H | H | H | H | H | H |
|                    | H       | H | L | L | H       | H | H | H | H | H | H | H | H | H |
|                    | H       | H | L | H | H       | H | H | H | H | H | H | H | H | H |
|                    | H       | H | H | L | H       | H | H | H | H | H | H | H | H | H |

Oznaczenia: H = stan wysoki, L = stan niski



Uproszczony schemat obwodu każdego wejścia



Typowy schemat obwodu każdego wyjścia

**Wartości dopuszczalne parametrów**

| Parametry                         |           | Wartość |     | Jednostki |
|-----------------------------------|-----------|---------|-----|-----------|
| Nazwa                             | Symbol    | min     | max |           |
| Napięcie zasilania                | $U_{CC}$  |         | 7   | V         |
| Napięcie wejściowe                | $U_I$     |         | 5,5 | V         |
| Ujemny prąd wejściowy             | $-I_I$    |         | 12  | mA        |
| Zakres temperatury przechowywania | $t_{stg}$ | -55     | 125 | °C        |

**Zalecane warunki pracy**

| Parametry                              |          | Wartość   |     |      | Jednostki |
|--|----------|-----------|-----|------|-----------|
| Nazwa                                  | Symbol   | min       | nom | max  |           |
| Napięcie zasilania                     | $U_{CC}$ | 4,75      | 5,0 | 5,25 | V         |
| Obciążalność każdego wyjścia w stanie: | niskim   | $N_L$     | 10  |      | s.o.l.    |
|  | wysokim  | $N_H$     | 20  |      |           |
| Obciążenie wnoszone przez wejścia      |          | 1         |     |      |           |
| Zakres temperatury otoczenia           | UCA6442N | $t_{amb}$ | -40 | 85   | °C        |
|  | UCY7442N |           | 0   | 70   |           |

**Parametry dynamiczne przy  $U_{CC} = 5\text{ V}$ ,  $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$**

| Parametry  |           | Wartość |         | Jednostki | Warunki pomiaru                              | Układ pomiarowy |
|--|-----------|---------|---------|-----------|--|-----------------|
| Nazwa  | Symbol    | min     | typ max |           |  |                 |
| Czas propagacji sygnału do stanu niskiego na wyjściu od wejść przez dwa poziomy logiczne   | $t_{PHL}$ | 10      | 22 30   | ns        | $R_L = 400\ \Omega$<br>$C_L = 15\ \text{pF}$ | E               |
| Czas propagacji sygnału do stanu niskiego na wyjściu od wejść przez trzy poziomy logiczne  |           | 23 35   |         |           |  |                 |
| Czas propagacji sygnału do stanu wysokiego na wyjściu od wejść przez dwa poziomy logiczne  | $t_{PLH}$ | 10      | 17 25   |           |  |                 |
| Czas propagacji sygnału do stanu wysokiego na wyjściu od wejść przez trzy poziomy logiczne |           | 26 35   |         |           |  |                 |

Parametry statyczne

(Jeżeli nie podano inaczej — w pełnym zakresie temperatury otoczenia)

| Parametry                               |          | Wartość |                       | Jednostki     | Warunki pomiaru  | Układ pomiarowy |
|---|----------|---------|-----------------------|---------------|--|-----------------|
| Nazwa                                   | Sym-bol  | min     | typ <sup>1)</sup> max |               |  |                 |
| Napięcie wejściowe w stanie niskim      | $U_{IL}$ |         | 0,8                   | V             |  |                 |
| Napięcie wejściowe w stanie wysokim     | $U_{IH}$ | 2       |                       | V             |  |                 |
| Ujemne napięcie wejściowe               | $-U_I$   |         | 1,5                   | V             | $U_{CC} = 4,75 \text{ V}$ $I_I = -12 \text{ mA}$<br>$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$ | D               |
| Prąd wejściowy w stanie niskim          | $I_{IL}$ |         | -1,6                  | mA            | $U_{CC} = 5,25 \text{ V}$ $U_I = 0,4 \text{ V}$                                  | B               |
| Prąd wejściowy w stanie wysokim         | $I_{IH}$ |         | 40                    | $\mu\text{A}$ | $U_{CC} = 5,25 \text{ V}$ ; $U_I = 2,4 \text{ V}$                                | B               |
|   |          |         | 1                     | mA            | $U_{CC} = 5,25 \text{ V}$ ; $U_I = 5,5 \text{ V}$                                |                 |
| Napięcie wyjściowe w stanie niskim      | $U_{OL}$ | 0,2     | 0,4                   | V             | $I_{OL} = 16 \text{ m}$  | A               |
| Prąd wyjściowy w stanie niskim          | $I_{OL}$ |         | 16                    | mA            | $U_{OL} \leq 0,4 \text{ V}$  |                 |
| Napięcie wyjściowe w stanie wysokim     | $U_{OH}$ | 2,4     | 3,4                   | V             | $I_{OH} = -0,8 \text{ mA}$   | A               |
| Prąd wyjściowy w stanie wysokim         | $I_{OH}$ |         | -800                  | $\mu\text{A}$ | $U_{OH} \geq 2,4 \text{ V}$  |                 |
| Zwarciovyy prąd wyjściowy <sup>2)</sup> | $I_{OS}$ | -18     | -55                   | mA            | $U_{CC} = 5,25 \text{ V}$  | C               |
| Prąd zasilania                          | $I_{CC}$ | 28      | 56                    | mA            | $U_{CC} = 5,25 \text{ V}$  | B               |

<sup>1)</sup> Wartości typowe podane są przy  $U_{CC} = 5 \text{ V}$ ,  $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

<sup>2)</sup> Jednocześnie może być zwarte nie więcej niż jedno wyjście

## Układy pomiarowe

## Pomiary parametrów statycznych

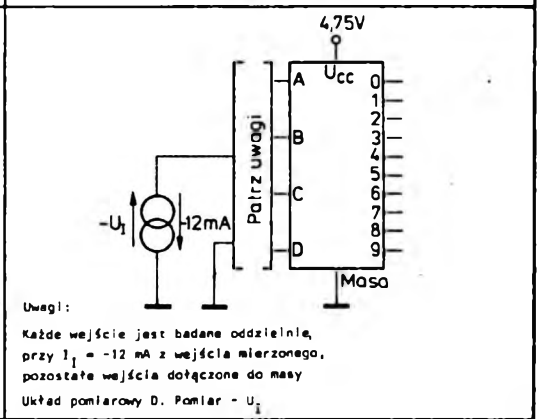
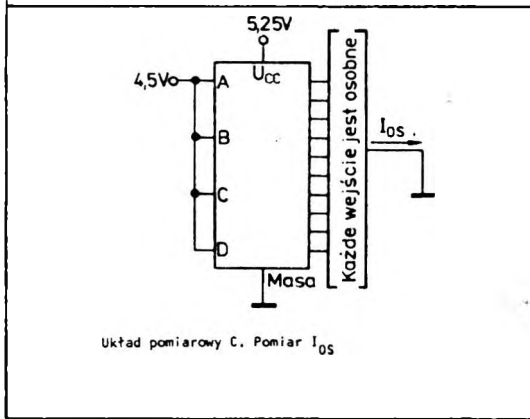
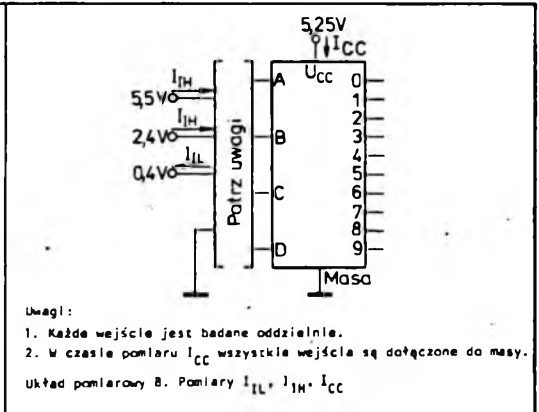
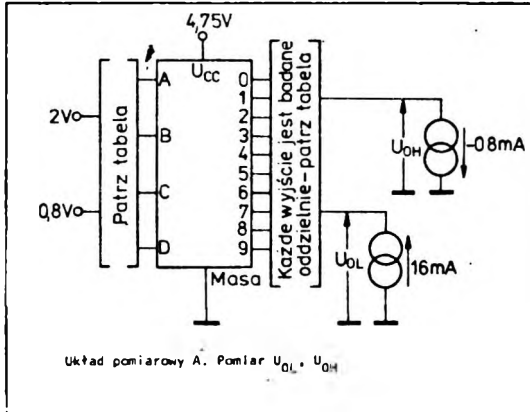
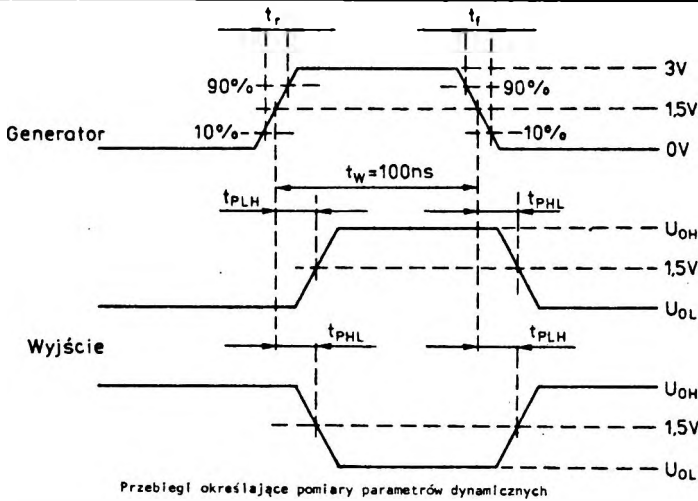
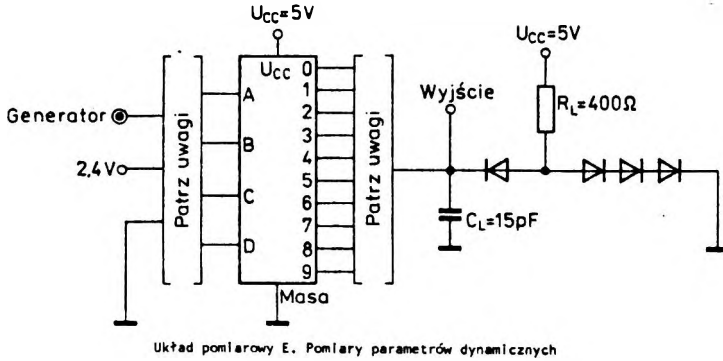


Tabela określająca warunki pomiaru  $U_{OL}$  i  $U_{OH}$

| Napięcie na wejściach |                     | Wyjścia badane |            |
|-----------------------|---------------------|----------------|------------|
| $U_i = 0,8 \text{ V}$ | $U_i = 2 \text{ V}$ | $U_{OL}$       | $U_{OH}$   |
| A, B, C, D            | A                   | 0              | 1, 2, 4, 8 |
| B, C, D               | B                   | 1              | 0, 3, 5, 9 |
| A, C, D               | C                   | 2              | 0, 3, 6    |
| C, D                  | A, B                | 3              | 1, 2, 7    |
| A, B, D               | C                   | 4              | 0, 5, 6    |
| B, D                  | A, C                | 5              | 1, 4, 7    |
| A, D                  | B, C                | 6              | 2, 4, 7    |
| D                     | A, B, C             | 7              | 3, 5, 6    |
| A, B, C               | D                   | 8              | 0, 9       |
| B, C                  | A, D                | 9              | 1, 8       |
| A, C                  | B, D                |                | 2, 8       |
| C                     | A, B, D             |                | 3, 9       |
| A, B                  | C, D                |                | 4, 8       |
| B                     | A, C, D             |                | 5, 9       |
| A                     | B, C, D             |                | 6          |
|                       | A, B, C, D          |                | 7          |

## Pomiary parametrów dynamicznych



Uwagi: Każde wyjście jest badane oddzielnie.

Wyjście badane jest określone przez poziomy logiczne wejść, zgodnie z tabelą stanów. Częstotliwość generatora  $f = 1$  MHz.

Wartość  $C_L$  uwzględnia pojemność sondy i pojemność montażu.

Wszystkie diody są typu BAYP95 lub ich odpowiednikami.

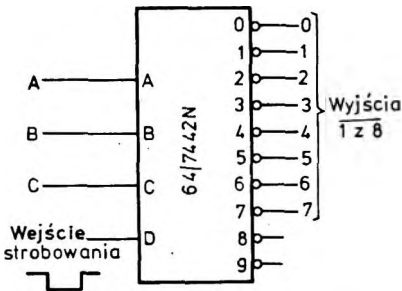
### 3.2.1.2. Typowe zastosowania dekodery 64/7442N

Monolityczny układ scalony 64/7442N jest przeznaczony do dekodowania stanów kodu BCD 8421 na kod 1 z 10. Dla sześciu nieważnych stanów kodu wejściowego (10÷15) wszystkie wyjścia dekodera pozostają w stanie wyłączonym (wysokim).

Poza podstawowym przeznaczeniem dekodery ten może spełniać wiele innych funkcji. Na rysunku 3.44 przedstawiono schemat układu 64/7442N pełniącego funkcję dekodera trzybitowego kodu dwójkowego na kod 1 z 8 lub demultipleksa z jednego wejścia na jedno z ośmiu wyjść (0 ... 7).

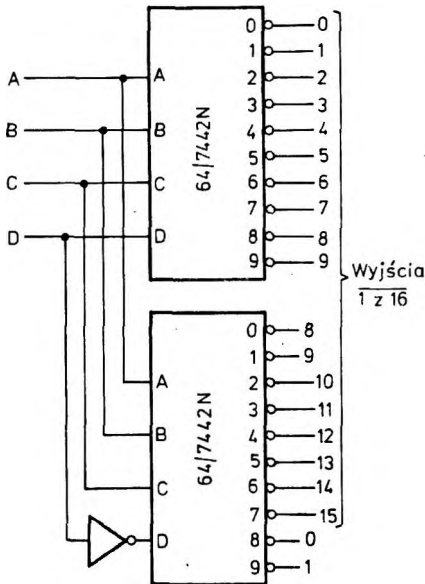
W czasie dekodowania trzybitowego kodu dwójkowego na wejściu *D* musi być stan logiczny 0. Jeżeli układ pracuje jako demultipleks, to informacja w postaci szeregowej jest wprowadzana na wejście *D*, natomiast stany wejść *A*, *B* i *C* określają na które wyjście jest aktualnie przesyłana informacja. W układzie tym wyjścia 8 i 9 pozostają niewykorzystane.

Dekodery 64/744N mogą być również wykorzystane do konwersji naturalnego czterobitowego kodu dwójkowego na kod 1 z 16. Schemat połączeń dekodera czterobitowego kodu dwójkowego widać na rys. 3.45.



Rys. 3.44. Schemat logiczny dekodera trzybitowego kodu dwójkowego na kod 1 z 8 z wejściem strobowania

Wyjścia od 0 do 9 są reprezentowane na odpowiednich wyjściach pierwszego dekodera. Dzięki wprowadzeniu inwersji na wejściu *D* drugiego dekodera stany wyjść od 0 do 7 tego dekodera reprezentują wyjścia od 8 do 15 dekodera kodu czterobitowego. Stany wyjść 0, 1, 8 i 9 są dostępne na wyjściach obu dekodów.



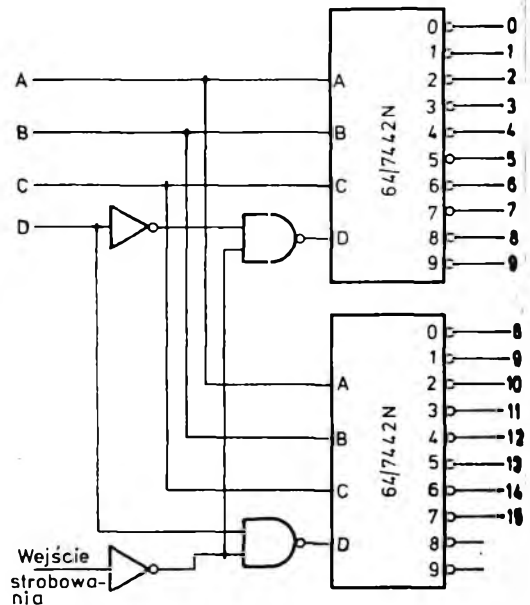
Rys. 3.45. Schemat logiczny dekodera czterobitowego kodu dwójkowego na kod 1 z 16

W układzie przedstawionym na rys. 3.46 realizowana jest funkcja demultipleksera szesnastowyjściowego. Jeżeli na wejściu strobowania wystąpi stan niski (0), to układ będzie działał jak dekodер czterobitowego kodu dwójkowego na kod 1 z 16. Na wybranym stanie wejść *A*, *B*, *C* i *D* wyjściu wystąpi stan niski na pozostałych wyjściach będzie stan wysoki. Jeżeli natomiast na wejściu strobowania wystąpi stan wysoki (1), to na wszystkich wyjściach od 0 do 15, a więc również na wyjściu wybranym wystąpi stan wysoki.

W systemie multipleksowego przesyłania informacji na wejście strobowania podawane są dane w postaci szeregowej, a stany wejść *A*, *B*, *C* i *D* określają adres przesyłanej aktualnie informacji.

Jeżeli liczba bitów kodu wejściowego jest większa od liczby wejść dostępnych dekodерów scalonych, to do dekodowania stanów tego kodu można zbudować dekodер wielopoziomowy.

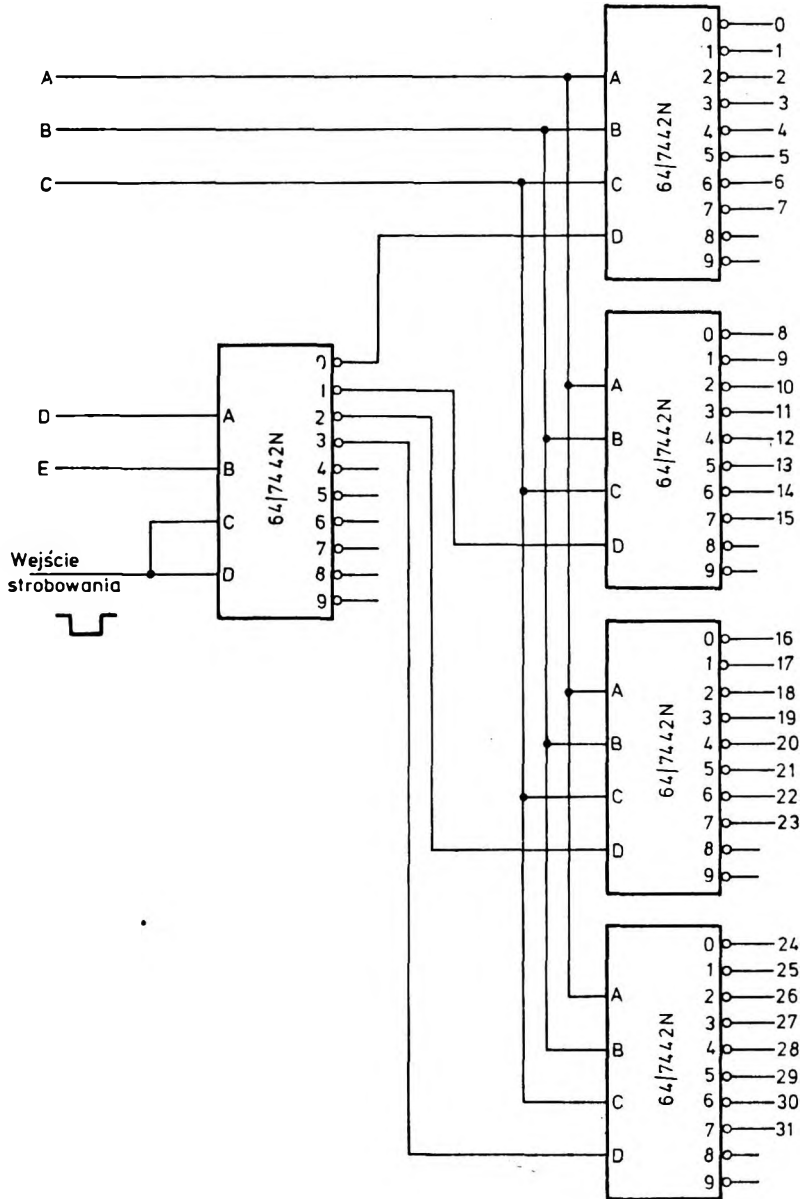
Na rysunku 3.47 przedstawiono zastosowanie układów 64/7442N do realizacji dekodera naturalnego pięciobitowego kodu dwójkowego na kod 1 z 32. Stany pierwszego dekodera określają pozycję wyjść ósemkowych ( $0 \div 7$ ) dekodерów drugiego poziomu, których wejścia *A*, *B* i *C* są połączone równolegle,



Rys. 3.46. Schemat logiczny demultipleksera szesnastowyjściowego

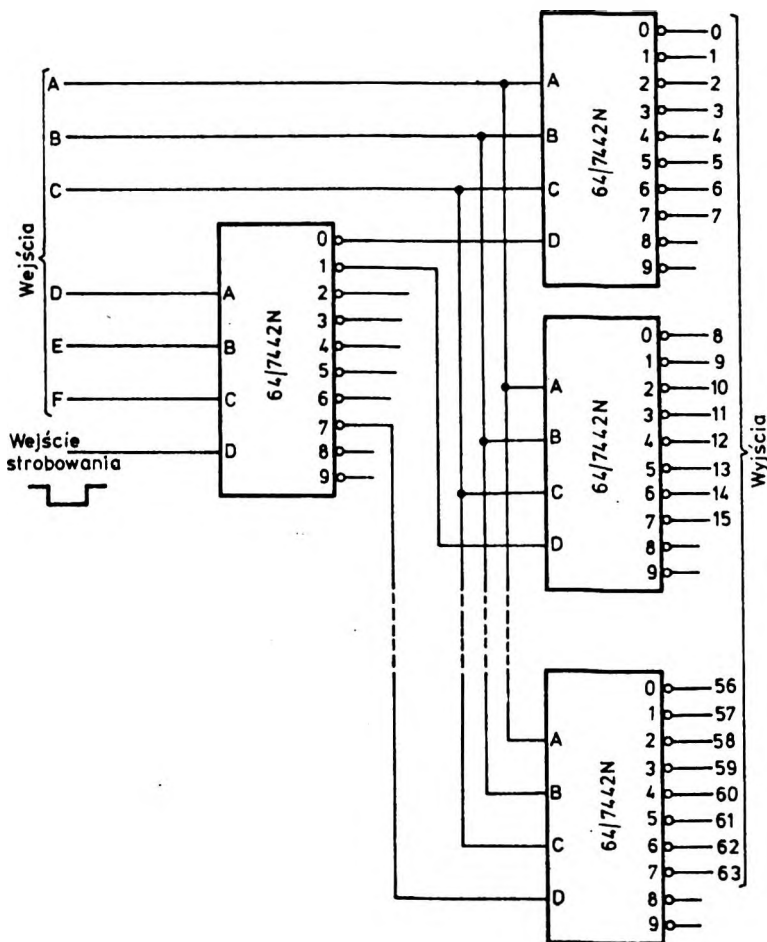
Układ ten łatwo można przystosować do dekodowania pięciobitowego kodu dwójkowego na kod 1 z 64 przez włączenie wejścia C dekodera pierwszego poziomu oraz zastosowanie w drugim poziomie zamiast czterech ośmiu dekoderek 64/7442N (rys. 3.48).

Wejście D dekodera pierwszego poziomu może być wykorzystane jako wejście strobowane. Jeśli dane wprowadzimy w postaci szeregowej na wejście D, to układ będzie spełniał funkcję demultipleksera 64-wyjściowego.



Rys. 3.47  
Schemat logiczny  
dekodera naturalnego  
pięciobitowego kodu  
dwójkowego na kod 1  
z 64 z wejściem  
strobowania





Rys. 3.48  
Schemat logiczny  
dekodera naturalnego  
sześciobitowego kodu  
dwójkowego na kod 1  
z 64 z wejściem  
strobowania

### 3.2.1.3. Dekodery kodu BCD z wyjściami typu otwarty kolektor: UCA64145N, UCY74145N

Monolityczny układ scalony UCA64145N lub UCY74145N jest dekoderek kodu BCD na kod dziesiętny (1 z 10), zawierającym osiem inwerterów i dziesięć czterowejsciowych bramek I-NIE. Inwertyertery odtwarzają wartości proste i inwersyjne sygnałów wejściowych. Czterowejsciowe bramki I-NIE przetwarzają informację w kodzie BCD, określone wartościami prostymi i komplementarnymi, na informację w kodzie dziesiętnym. Dla sygnałów wejściowych odpowiadających stanom zabronionym w kodzie BCD wszystkie wyjścia dekodera znajdują się w stanie

wysokim. Działanie logiczne dekodera 64/74145N określa tabela stanów.

W stopniach wyjściowych dekodera zastosowano tranzystor z otwartym obwodem kolektora o specjalnych parametrach, zapewniający maksymalny prąd wyjściowy  $I_{OL} = 80 \text{ mA}$  oraz maksymalne napięcie wyjściowe  $U_o = 15 \text{ V}$ .

Typowa wartość mocy rozpraszanej przez układ UCA64145N lub UCY74145N wynosi 215 mW.

Układy UCA64145N i UCY74145N są produkowane w obudowach A49C(CE71).